Nº 20. **Elisabeth Hauschteck.** — Die Chromosomen von fünf Ameisenarten [1]. (Mit 5 Textabbildungen.)

Zoologisches Museum der Universität Zürich.

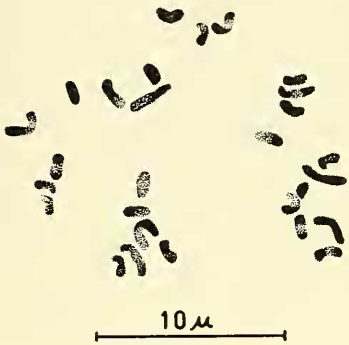
An Formiciden sind bisher sehr wenige cytologische Untersuchungen gemacht worden. In fast allen früheren Arbeiten, die sich mit Ameisenhistologie oder -cytologie beschäftigen, ist die Analyse des Chromosomensatzes nur beiläufig vorgenommen worden. So erschien 1892 (Henking) eine Beschreibung der Embryonalentwicklung von *Lasius niger*, in welcher der Autor 10 kleine kuglige Elemente in der I. und II. Reifeteilung und etwa 20 kurze Stäbchen in der ersten Furchungsteilung erwähnt. Lams (1908) beschreibt die Spermatogenese von *Camponotus herculeanus*, enthält sich jedoch einer Angabe über die Chromosomenzahl. Makino scheint die Zahlen n = 8 und 2 n = 16, die in seinem Chromosomenatlas abgedruckt sind, den Zeichnungen Lams' entnommen zu haben. Ebenfalls 1908 fand Schleip bei *Formica sanguinea* etwa 24 Chromosomen in Vorkernen, während er erwartungsgemäss nach der Vorkernverschmelzung über 30 Chromosomen (2 n > 30) zählte. Die letzte mir bekannt gewordene cytologische Untersuchung [Hogben (1920)] behandelt die Oogenese von *Lasius flavus*. In den Germarien wurden Mitosen mit 2 n = 24 Chromosomen festgestellt. Alle früher untersuchten Arten gehören somit zu den Formicinen.

Beim Vergleichen der bisherigen Befunde fällt die hohe Chromosomenzahl von *Formica sanguinea* auf. Künftige Untersuchungen werden zeigen, ob es sich hier um eine polyploide Form handelt.

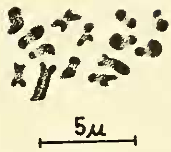
Die vorliegende Arbeit befasst sich mit zwei Arten der Formicinen *(Camponotus ligniperda, Camponotus vagus)* und drei der Myrmicinen *(Tetramorium caespitum, Pheidole pallidula, Solenopsis fugax)*.

---

[1] Durchgeführt mit Unterstützung der Karl Hescheler-Stiftung, Herrn Prof. Dr. H. Burla danke ich für die Anregung und Förderung dieser Arbeit. Herr W. Leutert besorgte freundlicherweise das Material und bestimmte die Tiere.



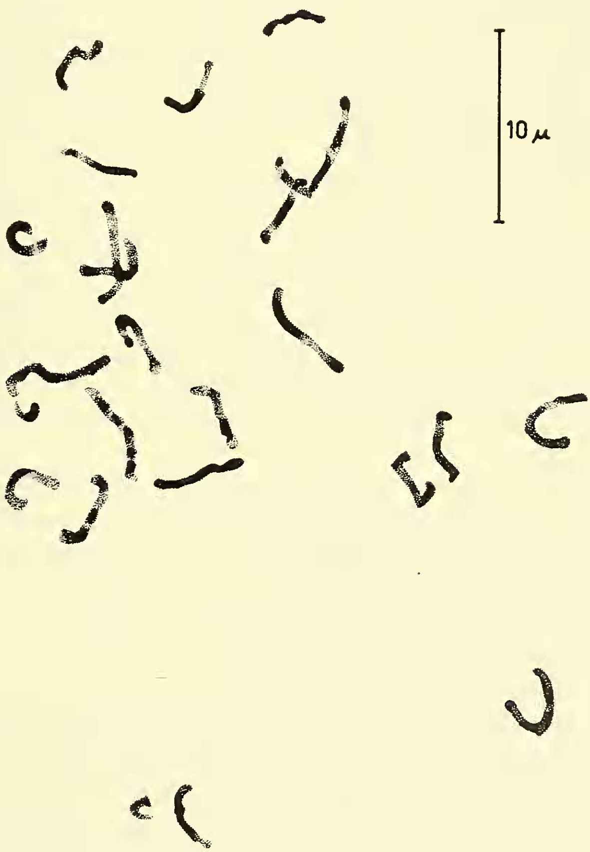
1) *Camponotus ligniperda*.
Neuroblastenmitose, $2\,n = 28$.



2) *Camponotus vagus*.
Spermatogonienmitose, $n = 14$.



3) *Tetramorium caespitum*.
Spermatogonienmitose, $n = 14$.
Der Pfeil bezeichnet 2 übereinander liegende Chromosomen.



4) *Pheidole pallidula*. Neuroblastenmitose, $2\,n = 24$.

Cerebralganglien von Arbeitervorpuppen und Gonaden der Vorpuppen beiderlei Geschlechts wurden in 50% Essigsäure fixiert, gequetscht und nach Gomori [Y. Melander, K. G. Wingstrand (1953)] gefärbt. Für die Untersuchung weiblicher Gonaden von *Camponotus ligniperda* standen nur erwachsene Königinnen zur Verfügung. Bei den diploiden Mitosen des Ovars von *Camponotus ligniperda* handelt es sich daher um Teilungen von Follikelepithelkernen im Germarium. Dagegen wurden bei den Weibchen der übrigen Arten Oogonienmitosen analysiert.



5) *Solenopsis fugax*. Spermatogonienmitose, $n = 11$.

Das Gehirn der Ameisen enthält entsprechend den Befunden bei anderen Insekten [z. B: D. Bodenstein (1950)] Neuroblasten verschiedener Grösse. Nur ein Teil der grossen Kerne des Ameisengehirns enthält auch entsprechend grosse Chromosomen, und nur diese wenigen grossen Neuroblasten eines Gehirns eignen sich zu Chromosomenuntersuchungen.

In Tabelle I sind die Ergebnisse der Chromosomenzählungen zusammengestellt. Die Chromosomenzahl $2n = 28$ kommt in beiden untersuchten Unterfamilien vor und im übrigen ist die interspezifische Variabilität der Chromosomenzahlen bei den von mir untersuchten Arten wesentlich geringer als bei den Angaben in der Literatur. Bei drei der Arten konnten Teilungen in beiden Geschlechtern analysiert werden: die Weibchen enthielten abgesehen von Oocyten II, den diploiden, die Männchen den haploiden Chromosomensatz.

In einem weiteren Untersuchungsschritt wurden die Karyotypen der verschiedenen Arten auf die Lage der Centromeren und die Chromosomenlänge geprüft. Da sich jedoch nur geringe Unterschiede zwischen den Arten ergaben, soll vorläufig von einer detaillierten Charakterisierung der Karyotypen Abstand genommen werden bis weiteres Material vorliegt.

Einige Merkmale gelten gleichermassen für die Chromosomensätze aller fünf Arten. Die Centromeren liegen bei allen fünf Arten median bis subterminal. Das grösste Chromosom eines Satzes ist etwa zwei bis drei mal so lang wie das kleinste. Dazwischen bilden alle übrigen Chromosomen eine kontinuierliche Stufenreihe. Nur *Pheidole* bildet hier eine Ausnahme. Bei *Ph. pallidula* findet sich

Tabelle

Frequenzen der Chromosomenzahlen.

Chromosomenzahlen	É-Gehirn							Ovar										Hoden							ausgewertete Zellteilungen total
	2 *n*							2 *n*							*n*			*n*							
	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	
Camponotus ligniperda					1	2	12						1	3	1		4								24
Camponotus vagus											1	1	2	13										10	27
Tetramorium caespitum											1	1	2	9				1	1	3	7	6	6	31	68
Pheidole pallidula	2	3	6																						11
Solenopsis fugax								3												2	151				156

ein kleines Chromosom, das nur etwa ein fünftel der Länge des grössten misst und halb so lang ist wie das nächst grössere.

In den Cerebralganglien von *Camponotus ligniperda* und *Pheidole pallidula* wurden ausser der diploiden Chromosomenzahl Kerne mit weit höheren Zahlen gefunden. Diese grossen Kerne haben z. T. das Aussehen einer späten Prophase, die Chromosomen sind aber stets schlechter ausgebreitet als die diploider Metaphasen des gleichen Ganglions. Leider war daher in keiner dieser Mitosen die Chromosomenzahl sicher zu ermitteln, aber eine Schätzung führte zu Zahlen, die etwa dem tetraploiden Satz entsprechen würden. Da sich in allen untersuchten Gehirnen polyploide Neuroblasten fanden, dürfte die Polyploide im Ameisengehirn eine normale Erscheinung sein, nicht vergleichbar mit der von Staiger und Gloor (1952) beschriebenen „pathologischen“ Polyploidie im Drosophilagehirn.

Die Untersuchungen wurden erst im Spätsommer des vorigen Jahres (1960) begonnen, als Vorpuppen vor allem von Geschlechtstieren im Freien nur noch selten zu finden waren. Es ist geplant, die Untersuchungen auf weitere Arten auszudehnen.

Summary.

The chromosome complements of the following five species of ants were determined by counts made on the gonads of both sexes, and also on the brain cells of the workers of some of the species: *Camponotus ligniperda* n = 14, 2n = 28; *Camponotus vagus* n = 14, 2n = 28; *Tetramorium caespitum* n = 14, 2n = 28; *Pheidole pallidula* 2n = 24; *Solenopsis fugax* n = 11, 2n = 22.

All females were diploid and all males haploid. The cerebral ganglia of the workers contained not only diploid, but also polyploid cells.

LITERATURVERZEICHNIS

Bodenstein, D. 1950. *The postembryonic development of Drosophila.* In M. Demerec: *Biology of Drosophila*, New York. S. 275-367.

Henking, H. 1892. *Untersuchungen über die ersten Entwicklungsvorgänge in den Eiern der Insekten. III. Spezielles und Allgemeines.* Zeitschr. wiss. Zool. 54: 1-275.

Hogben, L. T. 1920. *Studies on Synopsis. I. Oogenesis in the Hymenoptera.* Proc. Royal Soc. London, 91: 268-294.

Lams, H. 1908. *Les Divisions des Spermatocytes chez la Fourmi (Camponotus hercullanus L.).* Arch. Zellforsch. 1: 528-538.

Makino, S. 1951. *An Atlas of the Chromosome Numbers in Animals.* 2. Auflage.

Melander, Y. and K. G. Wingstrand. 1953. *Gomori's Hematoxilin as a Chromosome Stain.* Stain Technology, 28: 217-223.

Schleip, W. 1908. *Die Richtungskörperbildung im Ei von Formica sanguinea.* Zool. Jahrb., 26: 651-683.

Staiger, H. und H. Gloor. 1952. *Mitosehemmung und Polyploidie durch einen Letalfaktor (LPL = Letalpolyploidie) bei Drosophila hydei.* Chromosoma, 5: 221-245.

N° 21. **R. Matthey** et **A. Meylan,** Lausanne. — Le polymorphisme chromosomique de *Sorex araneus* L. (Mamm. Insectivora). Etude de deux portées de 5 et 9 petits. (Avec 5 figures et un tableau dans le texte.)

Laboratoire de Zoologie et d'Anatomie comparée, Université Lausanne.

La variation du nombre chromosomique de *Sorex araneus* L. a été signalée por la première fois par Sharman (1956), puis confirmée l'année suivante par Ford, Hamerton et Sharman (1957). Ces auteurs ont mis en évidence, au sein d'une population de Musaraignes de Grande Bretagne (Berkshire), un polymorphisme chromosomique de type robertsonien touchant trois paires autosomiques. Chacun de ces trois couples, d'une manière indépendante, peut être représenté par 2 **V**, par 1 **V** et 2 **I** ou par 4 **I**, d'où l'existance théorique de $3^3 = 27$ types cytologiques. Pour les ♂♂, porteurs d'un trivalent sexuel de type $\mathbf{X\text{-}Y_1\ Y_2}$, la variation du nombre diploïde pourrait s'étendre de 21 à 27, pour les ♀♀, de 20 à 26; en fait, ont été observés des ♂♂ de 22 à 27 et des ♀♀ de 22 à 25.

Etudiant 11 *Sorex araneus* L. ♂♂ ad. de cinq stations de Suisse romande, l'un d'entre nous (Meylan, 1960) a constaté des variations du nombre diploïde uniquement chez les individus provenant